

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2002 年 3 月 7 日 (07.03.2002)

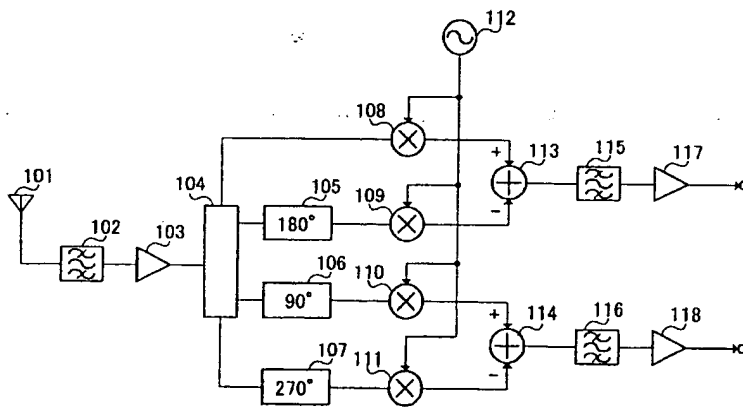
PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/19553 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04B 1/30, H04L 27/14, 27/22
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/07242
- (22) 国際出願日: 2001 年 8 月 24 日 (24.08.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2000-256764 2000 年 8 月 28 日 (28.08.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 足立泰広 (ADACHI, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒239-0847 神奈川県横須賀市光の丘6-2-406 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 鷺田公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: DIRECT CONVERSION RECEIVER

(54) 発明の名称: ダイレクトコンバージョン受信送置



(57) Abstract: A direct conversion receiver such that unwanted radiation from the antenna is prevented, and the error rate characteristic does not degrade because of the DC offset. A power distributor (104) divides the RF signal amplified by an RF amplifier (103) into four signals: first to fourth RF signals. Phase shifters (105-107) shift the phases of the second to fourth RF signals by 180°, 90°, and -270°, respectively. Mixers (108-111) mix the first RF signal and the phase-shifted second to fourth signals with a local signal from a local oscillator (112) respectively thereby to generate first to fourth baseband signals.

[続葉有]



(57) 要約:

アンテナからの不要放射を防止し、かつDCオフセットによる誤り率特性の劣化を防止することができるダイレクトコンバージョン受信装置。本装置において、電力分配器104はRFアンプ103により増幅されたRF信号を第1RF信号～第4RF信号の4つに分配する。移相器105～107は、それぞれ、第2RF信号～第4RF信号を 180° 、 90° 、 270° 移相させる。ミキサ108～111は、それぞれ、第1RF信号、移相された第2RF信号～第4RF信号と、局部発振器112からのローカル信号とをミキシングすることにより、第1ベースバンド信号～第4ベースバンド信号を生成する。

明 細 書

ダイレクトコンバージョン受信装置

5 技術分野

本発明は、受信周波数を直接ベースバンド周波数に周波数変換するダイレクトコンバージョン受信方式を用いた受信装置に関する。

背景技術

- 10 ダイレクトコンバージョン受信方式は、受信したRF信号（高周波信号）をこの信号と同じ周波数のローカル信号とミキサで混合することにより、この受信したRF信号を直接ベースバンド信号に周波数変換して検波する受信方式である。このダイレクトコンバージョン受信方式は、現在受信方式の主流となっているスーパーヘテロダイン受信方式と比べ、IFフィルタなどの中
15 間周波数（IF）回路が不要でありIC化にも適しているので、受信機の小型化・低消費電力化・低コスト化に適した受信方式として期待されている。以下、従来のダイレクトコンバージョン受信方式を適用した受信装置（以下単に「ダイレクトコンバージョン受信装置」という）について、図1を参照して説明する。図1は、従来のダイレクトコンバージョン受信装置の構成を示すブロック図である。
20

アンテナ11により受信されたRF信号は、RFバンドパスフィルタ12を通過し、RFアンプ13により増幅された後、電力分配器14により2つに分配される。

- 一方、局部発振器17から供給されたローカル信号（Lo信号）は、90°
25 分配器18により分配されて、ミキサ15およびミキサ16に送られる。なお、ミキサ15およびミキサ16に送られるローカル信号は、相互に90°の位相差を持った信号とされる。

電力分配器 14 により分配された各信号は、それぞれミキサ 15 およびミキサ 16 により、 90° 分配器 18 からのローカル信号と混合されることにより、ベースバンド信号に周波数変換される。よって、ミキサ 15 およびミキサ 16 により得られたベースバンド信号は、相互に 90° の位相差を持った信号となる。

ミキサ 15 およびミキサ 16 により得られたベースバンド信号は、それぞれ、ローパスフィルタ 19, 20 を通過し、ベースバンドアンプ 21, 22 により増幅され、A/D 変換器 23, 24 によりサンプリング処理される。A/D 変換器 23 および A/D 変換器 24 によりサンプリング処理された I (同相) 成分および Q (直交) 成分のベースバンド信号は、デジタル信号処理回路等に送られる。

このようにダイレクトコンバージョン受信方式は、I F 回路が不要なので、受信機の小型化・低消費電力化・低コスト化に適した方式であるといえることができる。

しかしながら、上記従来のダイレクトコンバージョン受信装置においては、次のような問題がある。すなわち、各ミキサ 15, 16 における L o - R F ポート間および L o - B B ポート間のアイソレーションが完全ではないので、局部発振器 17 からのローカル信号が、B B ポートおよび R F ポートに漏洩することがある。ここで、B B ポートとは、ローパスフィルタ 19, 20 側のポートに相当し、R F ポートとは、電力分配器 14 側のポートに相当する。

B B ポートに漏洩したローカル信号は、各ローパスフィルタ 19, 20 により除去されるので、問題とならない。ところが、R F ポートに漏洩したローカル信号は、受信信号と周波数が同一の信号であるので問題となる。

すなわち、まず第 1 に、R F ポートに漏洩したローカル信号は、所望信号と同一周波数の信号であるので、R F バンドパスフィルタ 12 を通過してアンテナ 11 から放射される。このようにアンテナ 11 から放射された電波は、不要放射となり、他端末に対する妨害波となる。

第2に、RFポートに漏洩したローカル信号は、電力分配器14、RFアンプ13またはRFバンドパスフィルタ12で反射して、ミキサ15またはミキサ16に入力されることになる。よって、このミキサ15またはミキサ16では、90°分配器18からのローカル信号と、反射して入力されたローカル信号とが乗算されることにより、自己検波がなされる。

ミキサ15、16により自己検波がなされると、それぞれ、ローパスフィルタ19、20に対して、DCオフセットすなわち直流成分が出力される。すなわち、ミキサ15、16により得られたベースバンド信号にDCオフセットが乗ることになる。この結果、ミキサ15、16により得られたベースバンド信号は、DCオフセットの影響を受けて、その電圧が高くまたは低くなる。DCオフセットによる電圧の変化は、上述したA/D変換時において問題となる。

したがって、ローカル信号がRFポートに漏洩した場合、ミキサ15、16での自己検波に起因するDCオフセットのために、本受信装置では、受信感度が抑圧されて、受信誤り率特性の劣化が生ずる。

以上のように、従来のダイレクトコンバージョン受信装置においては、ローカル信号が漏洩することに起因して、アンテナからの不要放射が発生するとともに、DCオフセットにより誤り率特性が劣化するという問題がある。

以上のような問題を防止するために、特開平6-268546号公報には、次のような方法が開示されている。すなわち、受信したRF信号を電力分配器により4つに分配し、分配した各RF信号をそれぞれ0°、90°、180°および270°の移相器に通している。この構成によれば、ミキサからアンテナ側に漏洩するローカル信号に対して、それぞれ、0°、90°、180°および270°の位相差が与えられる。これにより、漏洩した各ローカル信号は、電力分配器で加算されるときに打ち消し合う。この結果、アンテナからのローカル信号の不要放射を防げることができる。

ところが、この方法では、アンテナからの不要放射を防ぐことはできても、

D Cオフセットの発生を防止することはできない。すなわち、ミキサからアンテナ側に漏洩したローカル信号が、電力分配器や移相器で反射してミキサに入力されることがある。この結果、ミキサでは、自己検波がなされるのでD Cオフセットが発生する。

5

発明の開示

本発明の目的は、アンテナからの不要放射を防止し、かつ、D Cオフセットによる誤り率特性の劣化を防止するダイレクトコンバージョン受信装置を提供することである。

- 10 本発明の一形態によれば、ダイレクトコンバージョン受信装置は、アンテナにより受信された高周波信号を第1信号および第2信号の2つの信号に分配する分配手段と、前記第1信号から得られる第1ベースバンド信号と前記第2信号から得られる第2ベースバンド信号とが逆相の関係となるように、
- 15 前記第1信号および前記第2信号に対して当該各信号と同一周波数のローカル信号を用いた周波数変換を行うことによりそれぞれ前記第1ベースバンド信号および前記第2ベースバンド信号を生成する変換手段と、前記第1ベースバンド信号と前記第2ベースバンド信号との差分をとり所定チャンネルのベースバンド信号を生成する加算手段と、を有する。

- 本発明の他の形態によれば、ダイレクトコンバージョン受信装置は、アンテナにより受信された高周波信号に対して、前記高周波信号と同一周波数のローカル信号を用いた周波数変換を行うことにより、所定チャンネルのベースバンド信号を生成する変換手段と、前記ローカル信号を用いて強制的にD Cオフセットを発生させる発生手段と、前記所定チャンネルのベースバンド信号から前記D Cオフセットを差し引く加算手段と、を有する。
- 20

25

図面の簡単な説明

図1は、従来のダイレクトコンバージョン受信装置の構成を示すブロック

図、

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係るダイレクトコンバージョン受信装置の構成を示すブロック図、

図 3 は、本発明の実施の形態 2 に係るダイレクトコンバージョン受信装置
5 の構成を示すブロック図、

図 4 は、本発明の実施の形態 3 に係るダイレクトコンバージョン受信装置の構成を示すブロック図、

図 5 は、本発明の実施の形態 4 に係るダイレクトコンバージョン受信装置の構成を示すブロック図、

10 図 6 は、本発明の実施の形態 5 に係るダイレクトコンバージョン受信装置の構成を示すブロック図、

図 7 は、本発明の実施の形態 6 に係るダイレクトコンバージョン受信装置の構成を示すブロック図、

図 8 は、本発明の実施の形態 7 に係るダイレクトコンバージョン受信装置
15 の構成を示すブロック図、

図 9 は、本発明の実施の形態 8 に係るダイレクトコンバージョン受信装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

20 以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態 1)

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係るダイレクトコンバージョン受信装置の構成を示すブロック図である。図 2 において、バンドパスフィルタ 102 は、アンテナ 101 により受信された RF 信号（高周波信号）のうち所望周
25 波数帯域の信号のみを、RF アンプ 103 に出力する。RF アンプ 103 は、バンドパスフィルタ 102 からの所望周波数帯域の RF 信号を増幅して電力分配器 104 に出力する。

電力分配器 104 は、RF アンプ 103 により増幅された RF 信号を 4 つに分配し、分配した RF 信号を、ミキサ 108 および移相器 105, 106, 107 に出力する。

移相器 105 は、電力分配器 104 からの RF 信号を 180° 移相させて
5 ミキサ 109 に出力する。移相器 106 は、電力分配器 104 からの RF 信号を 90° 移相させてミキサ 110 に出力する。移相器 107 は、電力分配器 104 からの RF 信号を 270° 移相させてミキサ 111 に出力する。

局部発振器 112 は、所望 RF 信号と同一周波数のローカル信号を発生して各ミキサ 108 ~ 111 に出力する。ミキサ 108 は、電力分配器 104
10 からの RF 信号と局部発振器 112 からのローカル信号とをミキシングすることにより、電力分配器 104 からの RF 信号をベースバンドに周波数変換してベースバンド信号を生成する。同様に、ミキサ 109, 110, 111 は、それぞれ、移相器 105, 106, 107 からの RF 信号と局部発振器 112 からのローカル信号とをミキシングすることにより、移相器 105 ~
15 107 からの RF 信号をベースバンドに周波数変換してベースバンド信号を生成する。

加算器 113 は、ミキサ 108 からのベースバンド信号とミキサ 109 からのベースバンド信号との差分を、ローパスフィルタ 115 に出力する。同様に、加算器 114 は、ミキサ 110 からのベースバンド信号とミキサ 11
20 1 からのベースバンド信号との差分を、ローパスフィルタ 116 に出力する。

ローパスフィルタ 115 およびローパスフィルタ 116 は、それぞれ、加算器 113, 114 からのベースバンド信号から高周波雑音を除去して、ベースバンドアンプ 117, 118 に出力する。

次いで、上記構成を有するダイレクトコンバージョン受信装置の動作を説明する。アンテナ 101 により受信された RF 信号は、バンドパスフィルタ 102 を通過することにより、所望周波数帯域の RF 信号となる。所望周波数帯域の RF 信号は、RF アンプ 103 により増幅された後、電力分配器 1

04により4つのRF信号（以下「第1RF信号」、「第2RF信号」、「第3RF信号」および「第4RF信号」という）に分配される。第1RF信号乃至第4RF信号は、それぞれ、ミキサ108、移相器105、移相器106、移相器107に出力される。

- 5 電力分配器104からの第2RF信号乃至第4RF信号は、それぞれ、移相器105～107により、 180° 、 90° および 270° だけ移相された後、ミキサ109～111に出力される。

- 各ミキサ108～111には、局部発振器112により発生されたローカル信号が入力されている。ミキサ108～111では、それぞれ、局部発振器112からのローカル信号と、対応する移相器105～107により移相されたRF信号とがミキシングされる。これにより、第1RF信号ならびに移相された第2RF信号乃至第4RF信号は、それぞれ、ベースバンドに周波数変換されて、第1ベースバンド信号乃至第4ベースバンド信号となる。第1ベースバンド信号および第2ベースバンド信号は加算器113に出力され、第3ベースバンド信号および第4ベースバンド信号は加算器114に出力される。

- この時点においては、第1ベースバンド信号と第2ベースバンド信号とは、第2RF信号が 180° 移相されていることに起因して、逆相の関係にある。同様に、第3ベースバンド信号と第4ベースバンド信号とは、第3RF信号が 90° 移相され第4RF信号が 270° 移相されていることに起因して、逆相の関係にある。

- 加算器113では、第1ベースバンド信号と第2ベースバンド信号との差分がとられる。すなわち、第1ベースバンド信号から第2ベースバンド信号が差し引かれる。ここで、第1ベースバンド信号と第2ベースバンド信号とは逆相の関係にあるので、加算器113では、第1ベースバンド信号と第2ベースバンド信号とは、同相で加算される。これにより、加算器113では、Ichのベースバンド信号が生成される。

加算器 114 では、第 3 ベースバンド信号と第 4 ベースバンド信号との差分がとられる。すなわち、第 3 ベースバンド信号から第 4 ベースバンド信号が差し引かれる。ここで、第 3 ベースバンド信号と第 4 ベースバンド信号とは逆相の関係にあるので、加算器 114 では、第 3 ベースバンド信号と第 4
5 ベースバンド信号とは、同相で加算される。これにより、加算器 114 では、 Q_{ch} のベースバンド信号が生成される。

なお、 I_{ch} のベースバンド信号と Q_{ch} のベースバンド信号とは、第 1 RF 信号に対して第 3 RF 信号が 90° 移相されていることに起因して、 90° の位相差が生じていることはいうまでもない。

10 I_{ch} のベースバンド信号および Q_{ch} のベースバンド信号は、それぞれ、ローパスフィルタ 115, 116 により高周波雑音が除去された後、ベースバンドアンプ 117, 118 により増幅される。増幅された I_{ch} のベースバンド信号および Q_{ch} のベースバンド信号は、図示しない A/D 変換器によりサンプリング処理された後、デジタル信号処理回路等に出力される。

15 次いで、上記構成を有するダイレクトコンバージョン受信装置の動作を、ミキサ 108 ~ 111 において漏洩したローカル信号に着目して説明する。本実施の形態に係るダイレクトコンバージョン受信装置においても、従来方式と同様に、局部発振器 112 からのローカル信号が各ミキサ 108 ~ 111 において漏洩する可能性がある。

20 ミキサ 108 において RF ポートに漏洩したローカル信号は、移相されることなく、電力分配器 104 に到達する。ミキサ 109 において RF ポートに漏洩したローカル信号は、移相器 105 により 180° 移相された後、電力分配器 104 に到達する。よって、ミキサ 108 からのローカル信号とミキサ 109 からのローカル信号は、電力分配器 104 に到達した時点では逆
25 相の関係となるため、電力分配器 104 において加算されることにより互いに打ち消し合う。

同様に、ミキサ 110 において RF ポートに漏洩したローカル信号は、移

相器 106 により 90° 移相された後、電力分配器 104 に到達する。ミキサ 111 において RF ポートに漏洩したローカル信号は、移相器 107 により 270° 移相された後、電力分配器 104 に到達する。よって、ミキサ 110 からのローカル信号とミキサ 111 からのローカル信号は、電力分配器 104 に到達した時点では、逆相の関係となるため、電力分配器 104 において加算されることにより互いに打ち消し合う。これにより、ローカル信号が漏洩することに起因するアンテナからの不要放射を大幅に抑えることができる。

上記のように、移相器 105 乃至移相器 107 を設けることにより、ミキサ 108 ~ 111 で漏洩したローカル信号は、電力分配器 104 においてほぼ完全に打ち消される。

ところが、ミキサ 108 で漏洩したローカル信号は、電力分配器 104 で打ち消される以前に、この電力分配器 104 で反射してミキサ 108 に入力されることがある。また、ミキサ 109 で漏洩したローカル信号は、電力分配器 104 で打ち消される以前に、移相器 105 または電力分配器 104 で反射してミキサ 109 に入力されることがある。同様に、ミキサ 110 およびミキサ 111 で漏洩したローカル信号は、電力分配器 104 で打ち消される以前に、それぞれ、移相器 106, 107 または電力分配器 104 で反射して、同じミキサ 110, 111 に入力されることがある。

具体的には、ミキサ 108 において漏洩したローカル信号は、移相されることなく電力分配器 104 で反射した後、再度、ミキサ 108 に入力される。

ミキサ 109 において漏洩したローカル信号は、移相器 105 により 180° 移相された後、電力増幅器 104 で反射し、移相器 105 により再度 180° 移相された後、ミキサ 109 に入力される。または、ミキサ 109 において漏洩したローカル信号は、移相器 105 で反射してミキサ 109 に入力される。すなわち、ミキサ 109 で漏洩したローカル信号と反射してきたローカル信号とは、同相の関係となる。

同様に、ミキサ110（ミキサ111）において漏洩したローカル信号は、移相器106（移相器107）により 90° （ 270° ）移相された後、電力増幅器104で反射し、移相器106（移相器107）により再度 90° （ 270° ）移相された後、ミキサ110（ミキサ111）に入力される。

- 5 または、ミキサ110（ミキサ111）において漏洩したローカル信号は、移相器106（移相器107）で反射してミキサ110（ミキサ111）に入力される。すなわち、ミキサ110（ミキサ111）で漏洩したローカル信号と反射してきたローカル信号とは、逆相の関係となる。

- この後、ミキサ108～111では、反射してきたローカル信号と局部発振器112からのローカル信号とがミキシングされることにより、自己検波がなされてDCオフセットが発生する。ここで、ミキサ108において発生したDCオフセットとミキサ109において発生したDCオフセットとは、同相の関係となる。同様に、ミキサ110において発生したDCオフセットとミキサ111において発生したDCオフセットとは、同相の関係となる。

- 15 このようにミキサ108～111では、DCオフセットが発生することになるが、加算器113において、ミキサ108で発生したDCオフセットからミキサ109で発生したDCオフセットが差し引かれる。したがって、加算器113により生成されるI_{ch}のベースバンド信号は、DCオフセットが除去されたものとなる。同様に、加算器114において、ミキサ110で発生したDCオフセットからミキサ111で発生したDCオフセットが差し引かれる。したがって、加算器114により生成されるQ_{ch}のベースバンド信号は、DCオフセットが除去されたものとなる。これにより、DCオフセットによる誤り率特性の劣化を大幅に防止することができる。

- 25 このように、本実施の形態においては、受信信号（高周波信号）を周波数変換してベースバンド信号を生成する際に、まず、受信信号を第1信号と第2信号の2つの信号に分配し、第1信号から得られるベースバンド信号と第2信号から得られるベースバンド信号とが逆相となるように、第1信号およ

び第2信号を周波数変換する。さらに、互いに逆相の関係にある2つのベースバンド信号のうち一方のベースバンド信号から他方のベースバンド信号を差し引くための減算処理を行っている。

これにより、互いに逆相の関係にある各ベースバンド信号は、同相加算されるので、適切に所定チャネルのベースバンド信号となる。一方、第1信号に対する周波数変換時に発生する可能性のあるDCオフセットと、第2信号に対する周波数変換時に発生する可能性のあるDCオフセットとは、同相の関係にあるので、上記減算処理において打ち消される。これにより、DCオフセットによる誤り率特性の劣化を防止することができる。

10 さらに、本実施の形態においては、第1信号に対する周波数変換時にRFポートに漏洩するローカル信号と、第2信号に対する周波数変換時にRFポートに漏洩するローカル信号とが、互いに逆相の関係となるようにしているので、各ローカル信号はRFポート側で互いに打ち消し合う。これにより、アンテナからの不要放射を防止することができる。

15 (実施の形態2)

本実施の形態では、実施の形態1において、使用する移相器の種類を減らすことにより、移相器の特性のばらつきを抑える場合について説明する。

上記実施の形態1では、移相器として、 90° 、 180° および 270° だけ移相させる3種類の移相器を使用している。使用する移相器の種類が多いほど、各移相器の特性のばらつきに起因して、受信信号の特性が劣化する可能性はある。

そこで、本実施の形態では、 90° および 180° を移相させる2種類の移相器のみを使用する。以下、本実施の形態に係るダイレクトコンバージョン受信装置について、図3を参照して説明する。

25 図3は、本発明の実施の形態2に係るダイレクトコンバージョン受信装置の構成を示すブロック図である。なお、図3における実施の形態1(図2)と同様の構成については、図2におけるものと同一の符号を付して、詳しい

説明を省略する。

図3において、電力分配器201は、RFアンプ103により増幅されたRF信号を2つに分配し、分配したRF信号を電力分配器202および移相器106に出力する。電力分配器202は、電力分配器201からのRF信号を2つに分配し、分配したRF信号をミキサ108および移相器105a
5 5aに出力する。電力分配器203は、移相器106により90°移相されたRF信号を2つに分配し、分配したRF信号をミキサ110および移相器105bに出力する。

次いで、上記構成を有するダイレクトコンバージョン受信装置の動作を説明する。なお、本実施の形態における実施の形態1と同様の動作については、
10 10a詳しい説明を省略する。

RFアンプ103により増幅されたRF信号は、電力分配器201により2つのRF信号（以下「第5RF信号」および「第6RF信号」という）に分配される。第5RF信号は電力分配器202に出力され、第6RF信号は
15 15a移相器106に出力される。

第5RF信号は、電力分配器202により2つのRF信号（以下「第7RF信号」および「第8RF信号」という）に分配される。第7RF信号および第8RF信号は、それぞれ、ミキサ108、109において、実施の形態1におけるものと同様の処理がなされる。なお、ミキサ108に入力される
20 20a第7RF信号とミキサ109に入力される第8RF信号とは、実施の形態1と同様に、逆相の関係にある。

第6RF信号は、移相器106により90°移相された後、電力分配器203により、2つの信号（以下「第9RF信号」および「第10RF信号」）に分配される。第9RF信号はミキサ110に出力され、第10RF信号は、
25 25a移相器105bにより180°移相された後、ミキサ111に出力される。第9RF信号および第10RF信号は、それぞれ、ミキサ110、111において、実施の形態1におけるものと同様の処理がなされる。なお、ミキサ

110に入力される第9RF信号とミキサ111に入力される第10RF信号とは、実施の形態1と同様に、逆相の関係にある。

上記構成によれば、加算器113では、第1ベースバンド信号と第2ベースバンド信号とが同相で加算されることにより、Ichのベースバンド信号
5 が生成される。加算器114では、第3ベースバンド信号と第4ベースバンド信号とが同相で加算されることにより、Qchのベースバンド信号が生成される。

また、ミキサ108で漏洩したローカル信号は、移相されることなく、電力分配器202に到達する。ミキサ109で漏洩したローカル信号は、移相
10 器105aで180°移相された後、電力分配器202に到達する。よって、ミキサ108からのローカル信号とミキサ109からのローカル信号は、電力分配器202に到達した時点では逆相の関係となるため、電力分配器202において加算されることにより互いに打ち消し合う。

同様に、ミキサ110で漏洩したローカル信号は、移相されることなく、
15 電力分配器203に到達する。ミキサ111で漏洩したローカル信号は、移相器105bで180°移相された後、電力分配器203に到達する。よって、ミキサ110からのローカル信号とミキサ111からのローカル信号は、電力分配器203に到達した時点では逆相の関係となるため、電力分配器203において加算されることにより互いに打ち消し合う。これにより、ロー
20 カル信号が漏洩することに起因するアンテナからの不要放射を大幅に抑えることができる。

さらに、ミキサ108～111において仮にDCオフセットが発生した場合には、ミキサ108で発生するDCオフセットとミキサ109で発生するDCオフセットは同相の関係となる。よって、加算器113において、ミキサ
25 108で発生したDCオフセットからミキサ109で発生したDCオフセットが差し引かれることにより、生成されるIchのベースバンド信号は、DCオフセットが除去されたものとなる。

同様に、ミキサ110で発生するDCオフセットとミキサ111で発生するDCオフセットは同相の関係となる。よって、加算器114において、ミキサ110で発生したDCオフセットからミキサ111で発生したDCオフセットが差し引かれることにより、生成されるQchのベースバンド信号は、
5 DCオフセットが除去されたものとなる。これにより、DCオフセットによる誤り率特性の劣化を大幅に防止することができる。

このように、本実施の形態によれば、 90° および 180° だけ移相させる2種類の移相器のみを使用するので、3種類の移相器を使用する実施の形態1に比べて、DCオフセットによる誤り率特性の劣化およびアンテナから
10 の不要放射を防止するとともに、移相器の特性のばらつきに起因する受信信号の特性劣化を抑えることができる。

(実施の形態3)

本実施の形態では、実施の形態1または実施の形態2において、RF信号を移相させることに代えて、ローカル信号を移相させる場合について説明する。
15

上記実施の形態1または上記実施の形態2では、移相器を用いてRF信号を移相させている。ところが、RF信号を移相させた場合には、RF信号に遅延が生じて、受信品質が劣化するか、または、生じた遅延を補償するために処理が複雑になる。

20 そこで、本実施の形態では、RF信号を移相させることに代えて、ローカル信号を移相させる。以下、本実施の形態に係るダイレクトコンバージョン受信装置について、図4を参照して説明する。

図4は、本発明の実施の形態3に係るダイレクトコンバージョン受信装置の構成を示すブロック図である。なお、図4における実施の形態1（図2）
25 と同様の構成については、図2におけるものと同じの符号を付して、詳しい説明を省略する。

電力分配器104は、RFアンプ103により増幅されたRF信号を4つ

に分配し、分配したRF信号を各ミキサ108～111に出力する。移相器105は、局部発振器112により発生されたローカル信号を 180° 移相させてミキサ109に出力する。移相器106は、局部発振器112により発生されたローカル信号を 90° 移相させてミキサ110に出力する。移相器107は、局部発振器112により発生されたローカル信号を 270° 移相させてミキサ111に出力する。

次いで、上記構成を有するダイレクトコンバージョン受信装置の動作を説明する。なお、本実施の形態における実施の形態1と同様の構成については、詳しい説明を省略する。

10 RFアンプ103により増幅されたRF信号は、電力分配器104により4つのRF信号（第1RF信号乃至第4RF信号）に分配される。第1RF信号乃至第4RF信号は、それぞれ、ミキサ108～111に出力される。

局部発振器112により発生されたローカル信号は、移相されることなくミキサ108に出力され、また、移相器105により 180° 移相された後ミキサ109に出力され、また、移相器106により 90° 移相された後ミキサ110に出力され、また、移相器107により 270° 移相された後ミキサ111に出力される。

ミキサ108では、第1RF信号と、移相されていないローカル信号とのミキシングが行われ、ミキサ109では、第2RF信号と、 180° 移相されたローカル信号とのミキシングが行われる。これにより、第1ベースバンド信号と第2ベースバンド信号がそれぞれ生成される。第1ベースバンド信号と第2ベースバンド信号とは、逆相の関係にある。

また、ミキサ110では、第3RF信号と、 90° 移相されたローカル信号とのミキシングが行われ、ミキサ111では、第4RF信号と、 270° 移相されたローカル信号とのミキシングが行われる。これにより、第3ベースバンド信号と第4ベースバンド信号がそれぞれ生成される。第3ベースバンド信号と第4ベースバンド信号とは、逆相の関係にある。

加算器 1 1 3 では、第 1 ベースバンド信号と第 2 ベースバンド信号との差
分がとられる。すなわち、第 1 ベースバンド信号から第 2 ベースバンド信号
が差し引かれる。ここで、第 1 ベースバンド信号と第 2 ベースバンド信号と
は逆相の関係にあるので、加算器 1 1 3 において、第 1 ベースバンド信号と
5 第 2 ベースバンド信号とは、同相で加算される。これにより、加算器 1 1 3
では、I c h のベースバンド信号が生成される。

加算器 1 1 4 では、第 3 ベースバンド信号と第 4 ベースバンド信号との差
分がとられる。すなわち、第 3 ベースバンド信号から第 4 ベースバンド信号
が差し引かれる。ここで、第 3 ベースバンド信号と第 4 ベースバンド信号と
10 は逆相の関係にあるので、加算器 1 1 4 において、第 3 ベースバンド信号と
第 4 ベースバンド信号とは、同相で加算される。これにより、加算器 1 1 4
では、Q c h のベースバンド信号が生成される。

また、ミキサ 1 0 8 に入力されるローカル信号とミキサ 1 0 9 に入力され
るローカル信号とは逆相の関係にあるため、ミキサ 1 0 8 で漏洩したローカ
15 ル信号とミキサ 1 0 9 で漏洩したローカル信号は、電力分配器 1 0 4 に到達
した時点では逆相の関係となるので、電力分配器 1 0 4 において加算される
ことにより互いに打ち消し合う。

同様に、ミキサ 1 1 0 に入力されるローカル信号とミキサ 1 1 1 に入力さ
れるローカル信号とは逆相の関係にあるため、ミキサ 1 1 0 で漏洩したロー
20 カル信号とミキサ 1 1 1 で漏洩したローカル信号は、電力分配器 1 0 4 に到
達した時点では逆相の関係となるので、電力分配器 1 0 4 において加算され
ることにより互いに打ち消し合う。これにより、ローカル信号が漏洩するこ
とに起因するアンテナからの不要放射を大幅に抑えることができる。

さらに、ミキサ 1 0 8 ~ 1 1 1 において仮に D C オフセットが発生した場
25 合には、ミキサ 1 0 8 で発生する D C オフセットとミキサ 1 0 9 で発生する
D C オフセットは同相の関係となる。よって、加算器 1 1 3 において、ミキ
サ 1 0 8 で発生した D C オフセットからミキサ 1 0 9 で発生した D C オフセ

ットが差し引かれることにより、生成される I_{ch} のベースバンド信号は、
DCオフセットが除去されたものとなる。

- 同様に、ミキサ110で発生するDCオフセットとミキサ111で発生するDCオフセットは同相の関係となる。よって、加算器114において、ミキサ110で発生したDCオフセットからミキサ112で発生したDCオフセットが差し引かれることにより、生成される Q_{ch} のベースバンド信号は、DCオフセットが除去されたものとなる。これにより、DCオフセットによる誤り率特性の劣化を大幅に防止することができる。

- このように、本実施の形態によれば、RF信号を移相させることに代えて、ローカル信号を移相させているので、RF信号を移相させる実施の形態1または実施の形態2に比べて、DCオフセットによる誤り率特性の劣化およびアンテナからの不要放射を防止するとともに、RF信号を移相させることに起因する受信品質の劣化および処理の複雑化を防止することができる。

(実施の形態4)

- 本実施の形態では、実施の形態3において、使用する移相器の種類を減らすことにより、移相器の特性のばらつきを抑える場合について説明する。以下、本実施の形態に係るダイレクトコンバージョン受信装置について、図5を参照して説明する。

- 図5は、本発明の実施の形態4に係るダイレクトコンバージョン受信装置の構成を示すブロック図である。なお、図5における実施の形態3（図4）と同様の構成については、図4におけるものと同一の符号を付して、詳しい説明を省略する。

- 移相器106は、局部発振器112からのローカル信号を 90° 移相させてミキサ110および移相器105bに出力する。移相器105bは、移相器106により 90° 移相されたローカル信号を 180° 移相させてミキサ111に出力する。

次いで、上記構成を有するダイレクトコンバージョン受信装置の動作を説

明する。なお、本実施の形態における実施の形態 3 と同様の動作については、詳しい説明を省略する。

5 局部発振器 1 1 2 により発生されたローカル信号は、移相器 1 0 6 により 90° 移相された後ミキサ 1 1 0 に出力され、また、移相器 1 0 6 により 90° 移相され移相器 1 0 5 b により 180° 移相された後ミキサ 1 1 1 に出力される。これにより、ミキサ 1 1 0 に入力されるローカル信号とミキサ 1 1 1 に入力されるローカル信号とは、逆相の関係にある。上記以外の動作については、上記実施の形態 3 におけるものと同様であるので、詳しい説明を省略する。

10 このように、本実施の形態によれば、 90° および 180° だけ移相させる 2 種類の移相器のみを使用するので、3 種類の移相器を使用する実施の形態 3 に比べて、D C オフセットによる誤り率特性の劣化およびアンテナからの不要放射を防止するとともに、移相器の特性のばらつきに起因する受信信号の特性劣化を抑えることができる。

15 (実施の形態 5)

本実施の形態では、実施の形態 1 において、使用する移相器の種類を実施の形態 2 よりもさらに減らすことにより、さらに位相の特性のばらつきを抑える場合について説明する。以下、本実施の形態に係るダイレクトコンバージョン受信装置の構成について、図 6 を参照して説明する。

20 図 6 は、本発明の実施の形態 5 に係るダイレクトコンバージョン受信装置の構成を示すブロック図である。なお、図 6 における実施の形態 1 (図 2) と同様の構成については、図 2 におけるものと同一の符号を付して、詳しい説明を省略する。

25 電力分配器 5 0 1 は、R F アンプ 1 0 3 により増幅された R F 信号を 2 つに分配し、分配した R F 信号をミキサ 1 0 8 および移相器 1 0 6 a に出力する。移相器 1 0 6 a は、電力分配器 5 0 1 からの R F 信号を 90° 移相させて電力分配器 5 0 2 に出力する。

電力分配器502は、 90° 移相されたRF信号を2つに分配し、分配したRF信号をミキサ110および移相器106bに出力する。移相器106bは、 90° 移相されたRF信号をさらに 90° 移相させて電力分配器503に出力する。

- 5 電力分配器503は、合計 180° 移相されたRF信号を2つに分配し、分配したRF信号をミキサ109および移相器106cに出力する。移相器106cは、 180° 移相されたRF信号をさらに 90° 移相させてミキサ111に出力する。

- 次いで、上記構成を有するダイレクトコンバージョン受信装置の動作を説明する。なお、本実施の形態における実施の形態1と同様の動作については、
10 詳しい説明を省略する。

- RFアンプ103により増幅されたRF信号は、電力分配器501により2つの信号（以下「第11RF信号」および「第12RF信号」という）に分配される。第11RF信号はミキサ108に出力され、第12RF信号は
15 移相器106aに出力される。

第12RF信号は、移相器106aにより 90° 移相された後、電力分配器502により2つの信号（以下「第13RF信号」および「第14RF信号」という）に分配される。第13RF信号はミキサ110に出力され、第14RF信号は、移相器106bに出力される。

- 20 第14RF信号は、移相器106bにより 90° 移相された後（つまり、第11RF信号に対して 180° 移相された後）、電力分配器503により2つの信号（以下「第15RF信号」および「第16RF信号」という）に分配される。第15RF信号はミキサ109に出力され、第16RF信号は、移相器106cに出力される。

- 25 第16RF信号は、移相器106cにより 90° 移相された後（つまり、第11RF信号に対して 270° 移相された後）、ミキサ111に出力される。

第11RF信号および第15RF信号は、それぞれ、ミキサ108、10

9において、実施の形態1におけるものと同様の処理がなされる。なお、ミキサ108に入力される第11RF信号とミキサ110に入力される第15RF信号とは、実施の形態1と同様に、逆相の関係にある。

第13RF信号および第16RF信号は、それぞれ、ミキサ110、1151において、実施の形態1におけるものと同様の処理がなされる。なお、ミキサ110に入力される第13RF信号と第16RF信号とは、実施の形態1と同様に、逆相の関係にある。

上記構成によれば、加算器113では、第1ベースバンド信号と第2ベースバンド信号とが同相で加算されることにより、Ichのベースバンド信号が生成される。加算器114では、第3ベースバンド信号と第4ベースバンド信号とが同相で加算されることにより、Qchのベースバンド信号が生成される。

また、ミキサ108で漏洩したローカル信号は、移相されることなく、電力分配器501に到達する。ミキサ109で漏洩したローカル信号は、2つの移相器106b、106aにより合計180°移相された後、電力分配器501に到達する。よって、ミキサ108からのローカル信号とミキサ109からのローカル信号は、電力分配器501に到達した時点では逆相の関係となるため、電力分配器501において加算されることにより互いに打ち消し合う。

同様に、ミキサ110で漏洩したローカル信号は、移相器106aにより90°移相された後、電力分配器501に到達する。ミキサ111で漏洩したローカル信号は、3つの移相器106c、106b、106aにより合計270°移相された後、電力分配器501に到達する。よって、ミキサ110からのローカル信号とミキサ111からのローカル信号は、電力分配器501に到達した時点では逆相の関係となるため、電力分配器501において加算されることにより互いに打ち消し合う。これにより、ローカル信号が漏洩することに起因するアンテナからの不要放射を大幅に抑えることができる。

また、ミキサ108～111において仮にDCオフセットが発生した場合においても、実施の形態1で説明したものと同様の理由により、生成されるI_{ch}のベースバンド信号およびQ_{ch}のベースバンド信号は、ともにDCオフセットが除去されたものとなる。

- 5 このように、本実施の形態によれば、90°だけ移相させる1種類の移相器のみを使用するので、3種類の移相器を使用する実施の形態1のみならず2種類の移相器を使用する実施の形態2に比べて、DCオフセットによる誤り率特性の劣化およびアンテナからの不要放射を防止するとともに、移相器の特性のばらつきに起因する受信信号の特性劣化をさらに抑えることができる。
- 10 る。

(実施の形態6)

- 本実施の形態では、実施の形態3において、使用する移相器の種類を実施の形態4よりもさらに減らすことにより、さらに位相の特性のばらつきを抑える場合について説明する。以下、本実施の形態に係るダイレクトコンバージョン受信装置の構成について、図7を参照して説明する。
- 15 ジョン受信装置の構成について、図7を参照して説明する。

図7は、本発明の実施の形態6に係るダイレクトコンバージョン受信装置の構成を示すブロック図である。なお、図7における実施の形態3（図4）と同様の構成については、図4におけるものと同一の符号を付して、詳しい説明を省略する。

- 20 移相器106aは、局部発振器112により発生されたローカル信号を90°移相させてミキサ110および移相器106bに出力する。移相器106bは、移相器106aにより90°移相されたローカル信号をさらに90°移相させて（すなわち、局部発振器112により発生されたローカル信号を合計180°移相させて）ミキサ109および移相器106cに出力する。
- 25 移相器106cは、移相器106bにより合計180°移相されたローカル信号をさらに90°移相させて（すなわち、局部発振器112により発生されたローカル信号を合計270°移相させて）ミキサ111に出力する。

次いで、上記構成を有するダイレクトコンバージョン受信装置の動作を説明する。なお、本実施の形態における実施の形態3と同様の動作については、詳しい説明を省略する。

- 5 局部発振器112により発生されたローカル信号は、移相されることなくミキサ108に出力され、また、移相器106aにより 90° 移相された後ミキサ110に出力される。さらに、局部発振器112により発生されたローカル信号は、2つの移相器106a, 106bにより合計 180° 移相された後、ミキサ109に出力され、また、3つの移相器106a, 106b, 106cにより合計 270° 移相された後、ミキサ111に出力される。
- 10 ミキサ108では、第1RF信号と、移相されていないローカル信号とのミキシングが行われ、ミキサ109では、第2RF信号と、 180° 移相されたローカル信号とのミキシングが行われる。これにより、第1ベースバンド信号と第2ベースバンド信号がそれぞれ生成される。第1ベースバンド信号と第2ベースバンド信号とは、逆相の関係にある。
- 15 また、ミキサ110では、第3RF信号と、 90° 移相されたローカル信号とのミキシングが行われ、ミキサ111では、第4RF信号と、 270° 移相されたローカル信号とのミキシングが行われる。これにより、第3ベースバンド信号と第4ベースバンド信号がそれぞれ生成される。第3ベースバンド信号と第4ベースバンド信号とは、逆相の関係にある。
- 20 加算器113では、実施の形態3で説明したように、第1ベースバンド信号と第2ベースバンド信号とが同相で加算されることにより、Ichのベースバンド信号が生成される。同様に、加算器114でも、第3ベースバンド信号と第4ベースバンド信号とが同相で加算されることにより、Qchのベースバンド信号が生成される。
- 25 また、ミキサ108に入力されるローカル信号とミキサ109に入力されるローカル信号とは逆相の関係にあるため、ミキサ108で漏洩したローカル信号とミキサ109で漏洩したローカル信号は、電力分配器104に到達

した時点では逆相の関係となるので、電力分配器 104 において加算されることにより互いに打ち消し合う。

同様に、ミキサ 110 に入力されるローカル信号とミキサ 111 に入力されるローカル信号とは逆相の関係にあるため、ミキサ 110 で漏洩したローカル信号とミキサ 111 で漏洩したローカル信号は、電力分配器 104 に到達した時点では逆相の関係となるので、電力分配器 104 において加算されることにより互いに打ち消し合う。これにより、ローカル信号が漏洩すること起因するアンテナからの不要放射を大幅に抑えることができる。

さらに、ミキサ 108 ~ 111 において仮に DC オフセットが発生した場合においても、実施の形態 3 で説明した理由により、生成される I_{ch} のベースバンド信号および Q_{ch} のベースバンド信号は、ともに DC オフセットが除去されたものとなる。これにより、DC オフセットによる誤り率特性の劣化を大幅に防止することができる。

このように、本実施の形態によれば、 90° だけ移相させる 1 種類の移相器のみを使用するので、3 種類の移相器を使用する実施の形態 3 のみならず 2 種類の移相器を使用する実施の形態 4 に比べて、DC オフセットによる誤り率特性の劣化およびアンテナからの不要放射を防止するとともに、移相器の特性のばらつきに起因する受信信号の特性劣化をさらに抑えることができる。

20 (実施の形態 7)

本実施の形態では、実施の形態 1 乃至実施の形態 6 に比べて、回路規模を削減する場合について、図 8 を参照して説明する。

図 8 は、本発明の実施の形態 7 に係るダイレクトコンバージョン受信装置の構成を示すブロック図である。なお、図 8 における実施の形態 1 (図 2) と同様の構成については、図 2 におけるものと同一の符号を付して、詳しい説明を省略する。

移相器 106 は、電力分配器 104 からの RF 信号を 90° 移相させてミ

キサ702に出力する。ミキサ701は、電力分配器104からのRF信号と局部発振器112からのローカル信号とをミキシングすることにより、電力分配器104からのRF信号をベースバンドに周波数変換してIchのベースバンド信号を生成する。同様に、ミキサ702は、電力分配器104からのRF信号と局部発振器112からのローカル信号とをミキシングすることにより、電力分配器104からのRF信号をベースバンドに周波数変換してQchのベースバンド信号を生成する。

一方、RFアンプ706は、実施の形態1で説明したRFアンプ103と同様の構成を有するものである。ミキサ703は、局部発振器112からのローカル信号と、このローカル信号が漏洩してRFアンプ706で反射してこのミキサ703に入力される信号とをミキシングすることによりDCオフセットを発生して加算器704および加算器705に出力する。

加算器704は、ミキサ701により生成されたIchのベースバンド信号から、ミキサ703により発生されたDCオフセットを差し引く。また、加算器705は、ミキサ702により生成されたQchのベースバンド信号から、ミキサ703により発生されたDCオフセットを差し引く。

次いで、上記構成を有するダイレクトコンバージョン受信装置の動作を説明する。なお、本実施の形態における実施の形態1と同様の動作については、詳しい説明を省略する。

RFアンプ103により増幅されたRF信号は、電力分配器104により2つのRF信号（以下「第17RF信号」および「第18RF信号」という）に分配される。第17RF信号は、ミキサ701に出力され、第18RF信号は、移相器106に出力される。第18RF信号は、移相器106により90°移相された後、ミキサ702に出力される。

ミキサ701では、第17RF信号と局部発振器112からのローカル信号とがミキシングされる。これにより、第17RF信号は、ベースバンドに周波数変換されてIchのベースバンド信号となる。同様に、ミキサ702

では、 90° 移相された第 18 RF 信号と局部発振器 112 からのローカル信号とがミキシングされる。これにより、第 18 RF 信号は、ベースバンドに周波数変換されて Qch のベースバンド信号となる。なお、Ich のベースバンド信号と Qch のベースバンド信号との間には、第 18 RF 信号が 90° 移相されていることに起因して、 90° の位相差が生じていることはいうまでもない。

一方、局部発振器 112 により発生されたローカル信号は、ミキサ 703 にも入力されている。このローカル信号は、ミキサ 703 の RF ポート (RF アンプ 706 側のポート) に漏洩する。漏洩したローカル信号は、RF アンプ 706 で反射して再度ミキサ 703 に入力される。この結果、ミキサ 703 では、局部発振器 112 により発生されたローカル信号と、漏洩して反射してきたローカル信号とがミキシングされる。これにより、ミキサ 703 では、自己検波がなされて、DC オフセットが発生する。発生した DC オフセットは、加算器 704 および加算器 705 に出力される。

15 加算器 704 では、ミキサ 701 で生成された Ich のベースバンド信号から、ミキサ 703 により発生された DC オフセットが差し引かれる。また、加算器 705 では、ミキサ 702 で生成された Qch のベースバンド信号から、ミキサ 703 により発生された DC オフセットが差し引かれる。これにより、加算器 704 および加算器 705 からは、それぞれ、ローパスフィルタ 115, 116 に対して、DC オフセットが除去された Ich のベースバンド信号、Qch のベースバンド信号が出力される。これにより、DC オフセットによる誤り率特性の劣化を大幅に抑えることができる。なお、本実施の形態においては、アンテナ不要放射の対策はなされない。

25 このように、本実施の形態によれば、通常通り生成した Ich および Qch のベースバンド信号のそれぞれから、強制的に発生させた DC オフセットを差し引くことにより、DC オフセットが除去された Ich および Qch のベースバンド信号を生成することができる。さらに、本実施の形態によれば、

ミキサを3つだけ使用するの、ミキサを4つ使用する実施の形態1乃至実施の形態6に比べて、回路規模を削減することができる。

(実施の形態8)

本実施の形態では、実施の形態7において、RF信号を移相させることに
5 代えて、ローカル信号を移相させる場合について、図9を参照して説明する。

図9は、本発明の実施の形態8に係るダイレクトコンバージョン受信装置の構成を示すブロック図である。なお、図9における実施の形態7（図8）と同様の構成については、図8におけるものと同一の符号を付して、詳しい説明を省略する。

10 本実施の形態に係るダイレクトコンバージョン受信装置は、実施の形態7に係るダイレクトコンバージョン受信装置における移相器106を、局部発振器112とミキサ702との間に設けた構成を有する。

次いで、上記構成を有するダイレクトコンバージョン受信装置の動作を説明する。なお、本実施の形態における実施の形態7と同様の動作については、

15 詳しい説明を省略する。

第17RF信号は、ミキサ701に出力され、また、第18RF信号は、ミキサ702に出力される。ミキサ701では、実施の形態7と同様の動作がなされて、Ic hのベースバンド信号が生成される。ミキサ702では、第18RF信号と、移相器106により90°移相されたローカル信号とが
20 ミキシングされることにより、Qc hのベースバンド信号が生成される。

ここで、Ic hのベースバンド信号とQc hのベースバンド信号との間には、第18RF信号が90°移相されたローカル信号とミキシングされていることに起因して、90°の位相差が生じていることはいうまでもない。

このように、本実施の形態によれば、RF信号を移相させることに代えて、
25 ローカル信号を移相させているので、RF信号を移相させる実施の形態7に比べて、DCオフセットによる誤り率特性の劣化を防止するとともに、RF信号を移相させることに起因する受信品質の劣化および処理の複雑化を防止

することができる。

上記実施の形態に係るダイレクトコンバージョン受信装置は、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式やOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式等の様々なデジタル移動体通信システムにおける通信端末装置や基地局装置に搭載可能なものである。

本明細書は、2000年8月28日出願の特願2000-256764に基づく。この内容はすべてここに含めておく。

産業上の利用可能性

- 10 本発明は、受信周波数を直接ベースバンド周波数に周波数変換するダイレクトコンバージョン受信方式を用いた受信装置に適用することができる。

請求の範囲

1. アンテナにより受信された高周波信号を第1信号および第2信号の2つの信号に分配する分配手段と、
- 5 前記第1信号から得られる第1ベースバンド信号と前記第2信号から得られる第2ベースバンド信号とが逆相の関係となるように、前記第1信号および前記第2信号に対して当該各信号と同一周波数のローカル信号を用いた周波数変換を行うことによりそれぞれ前記第1ベースバンド信号および前記第2ベースバンド信号を生成する変換手段と、
- 10 前記第1ベースバンド信号と前記第2ベースバンド信号との差分をとり所定チャンネルのベースバンド信号を生成する加算手段と、
を有するダイレクトコンバージョン受信装置。
2. 前記変換手段は、前記第1信号と前記第2信号との位相差を逆相とし、前記第1信号に用いるローカル信号と前記第2信号に用いるローカル信号との位相差を同相として、前記周波数変換を行う請求の範囲第1項記載のダイ
15 レクトコンバージョン受信装置。
3. 前記変換手段は、前記第1信号に用いるローカル信号と前記第2信号に用いるローカル信号との位相差を逆相とし、前記第1信号と前記第2信号との位相差を同相として、前記周波数変換を行う請求の範囲第1項記載のダイ
20 レクトコンバージョン受信装置。
4. 前記変換手段は、それぞれ所定の位相差だけ信号を移相させる複数の移相手段を有し、前記複数の位相手段によって前記第1信号、前記第2信号および／または前記ローカル信号を移相させる請求の範囲第1項から請求の範囲第3項のいずれかに記載のダイレクトコンバージョン受信装置。
- 25 5. アンテナにより受信された高周波信号に対して、前記高周波信号と同一周波数のローカル信号を用いた周波数変換を行うことにより、所定チャンネルのベースバンド信号を生成する変換手段と、

前記ローカル信号を用いて強制的にD Cオフセットを発生させる発生手段と、

前記所定チャネルのベースバンド信号から前記D Cオフセットを差し引く加算手段と、

5 を有するダイレクトコンバージョン受信装置。

6. 請求の範囲第1項から請求の範囲第5項のいずれかに記載のダイレクトコンバージョン受信装置を有する通信端末装置。

7. 請求の範囲第1項から請求の範囲第5項のいずれかに記載のダイレクトコンバージョン受信装置を有する基地局装置。

10 8. アンテナにより受信された高周波信号を第1信号および第2信号の2つの信号に分配する分配工程と、

前記第1信号から得られる第1ベースバンド信号と前記第2信号から得られる第2ベースバンド信号とが逆相の関係となるように、前記第1信号および前記第2信号に対して当該各信号と同一周波数のローカル信号を用いた周波数変換を行うことによりそれぞれ前記第1ベースバンド信号および前記第2ベースバンド信号を生成する変換工程と、

15

前記第1ベースバンド信号と前記第2ベースバンド信号との差分をとり所定チャネルのベースバンド信号を生成する加算工程と、

を有するダイレクトコンバージョン受信方法。

20 9. アンテナにより受信された高周波信号に対して、前記高周波信号と同一周波数のローカル信号を用いた周波数変換を行うことにより、所定チャネルのベースバンド信号を生成する変換工程と、

前記ローカル信号を用いて強制的にD Cオフセットを発生させる発生工程と、

25 前記所定チャネルのベースバンド信号から前記D Cオフセットを差し引く加算工程と、

を有するダイレクトコンバージョン受信方法。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1/9

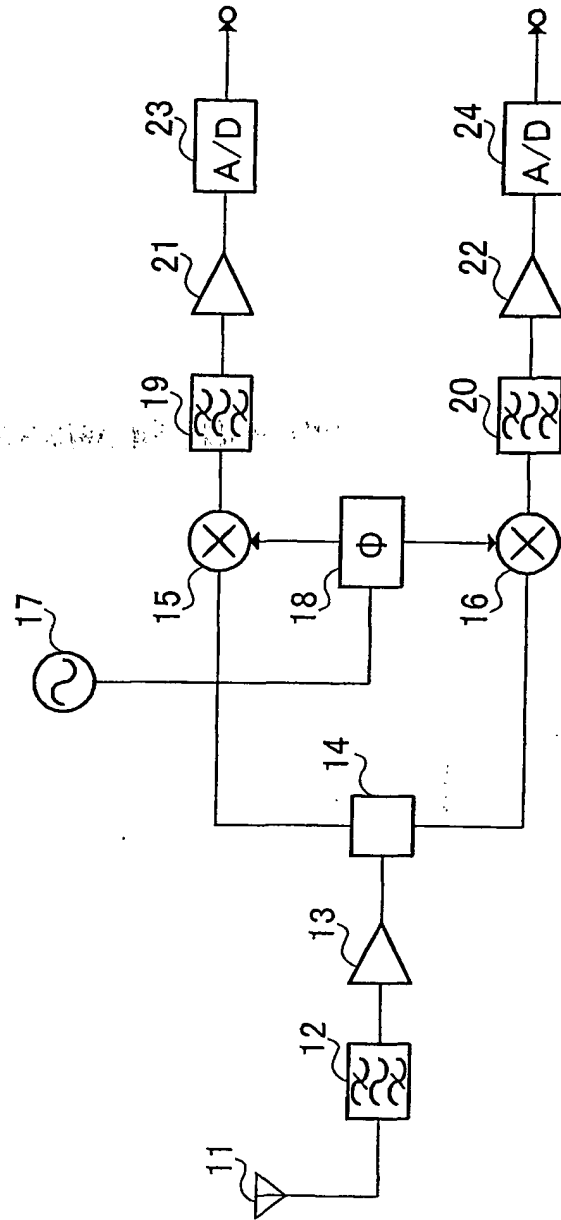


图 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/9

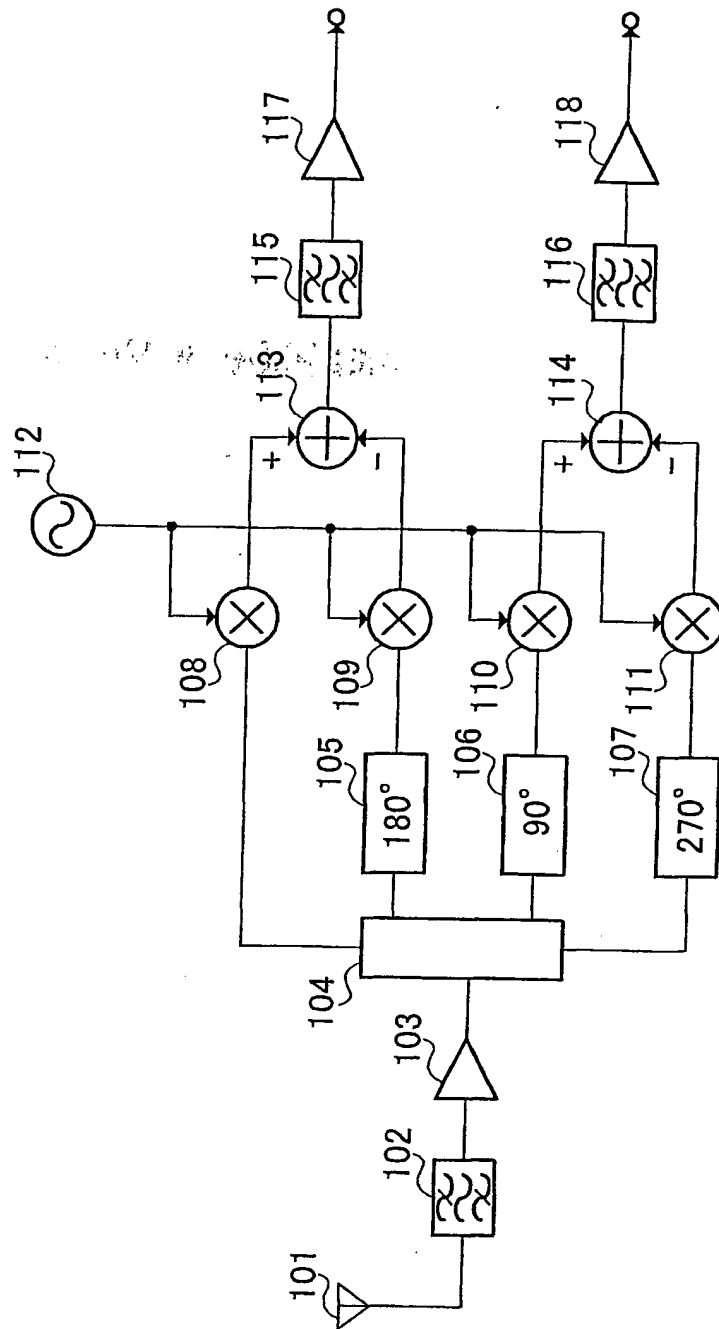


图 2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

3/9

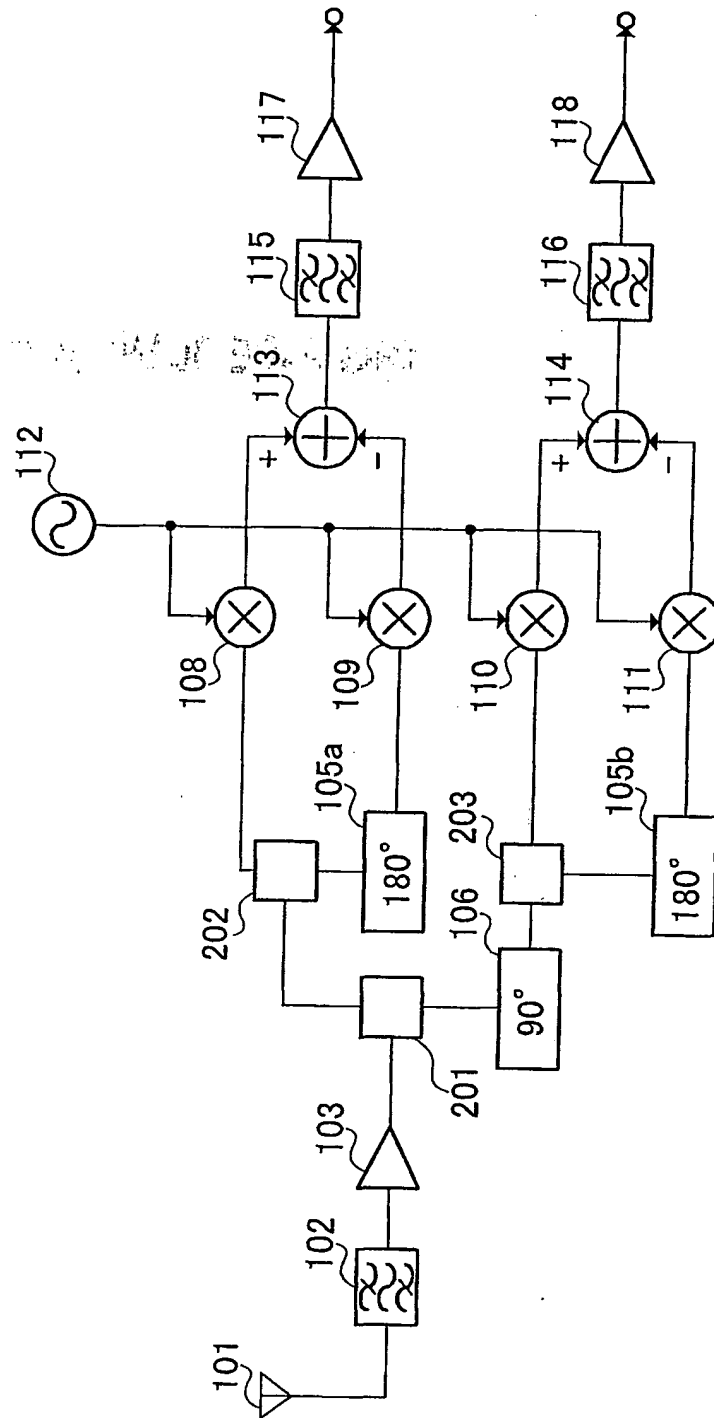


图 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4/9

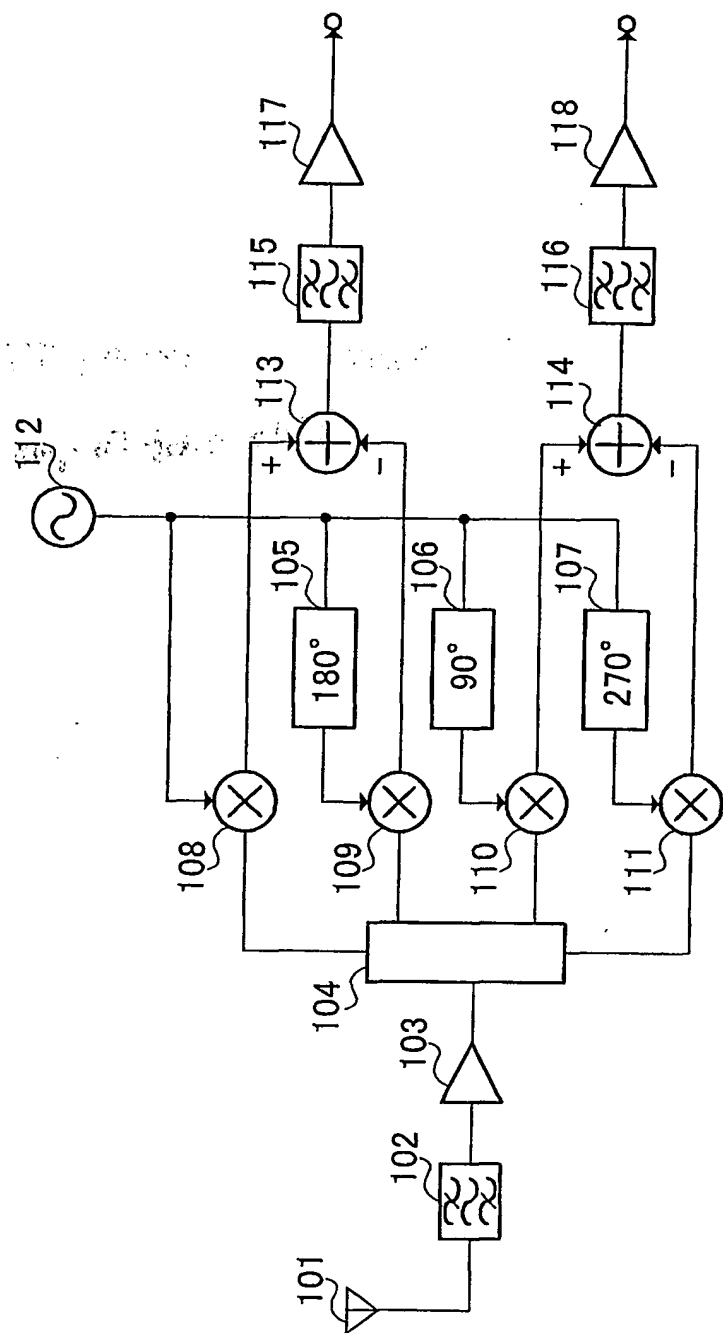


图 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5/9

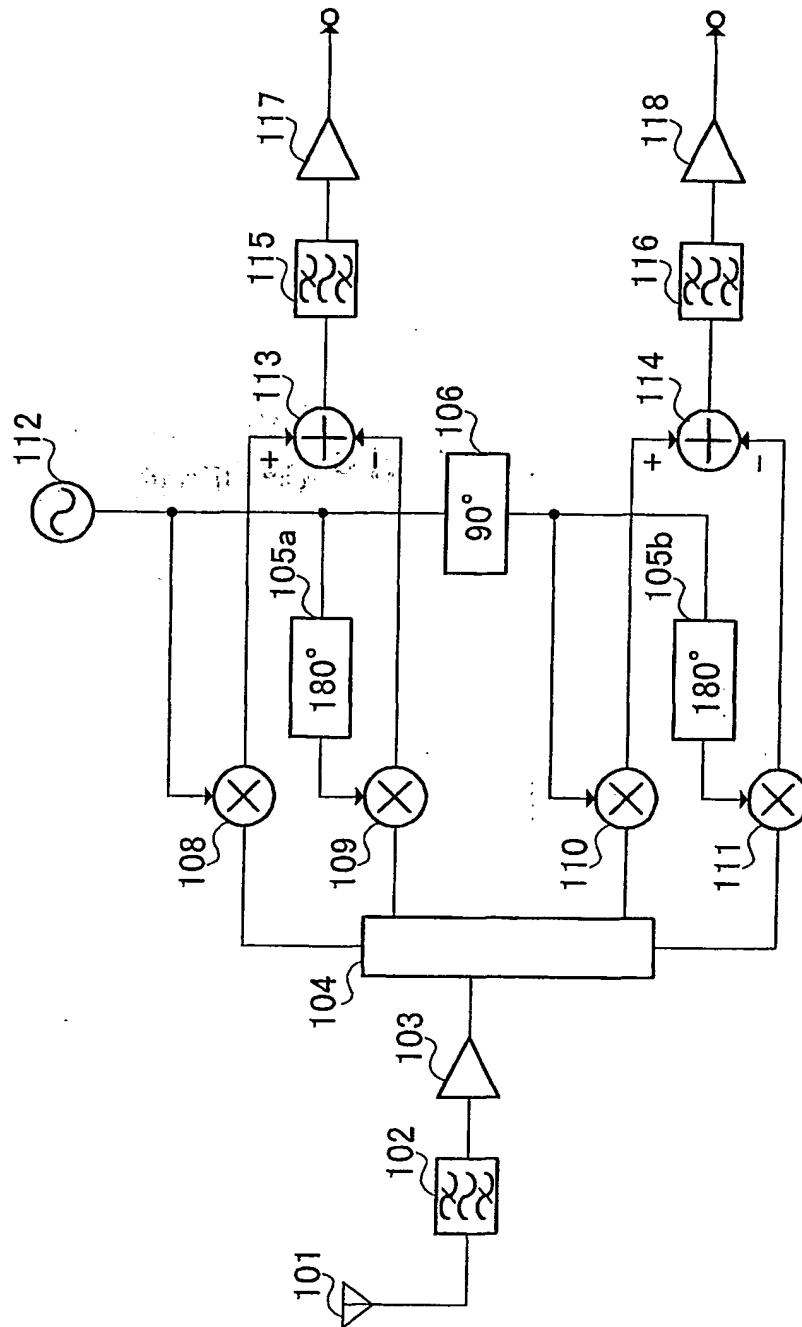


図 5

THIS PAGE BLANK (USPTO)

6/9

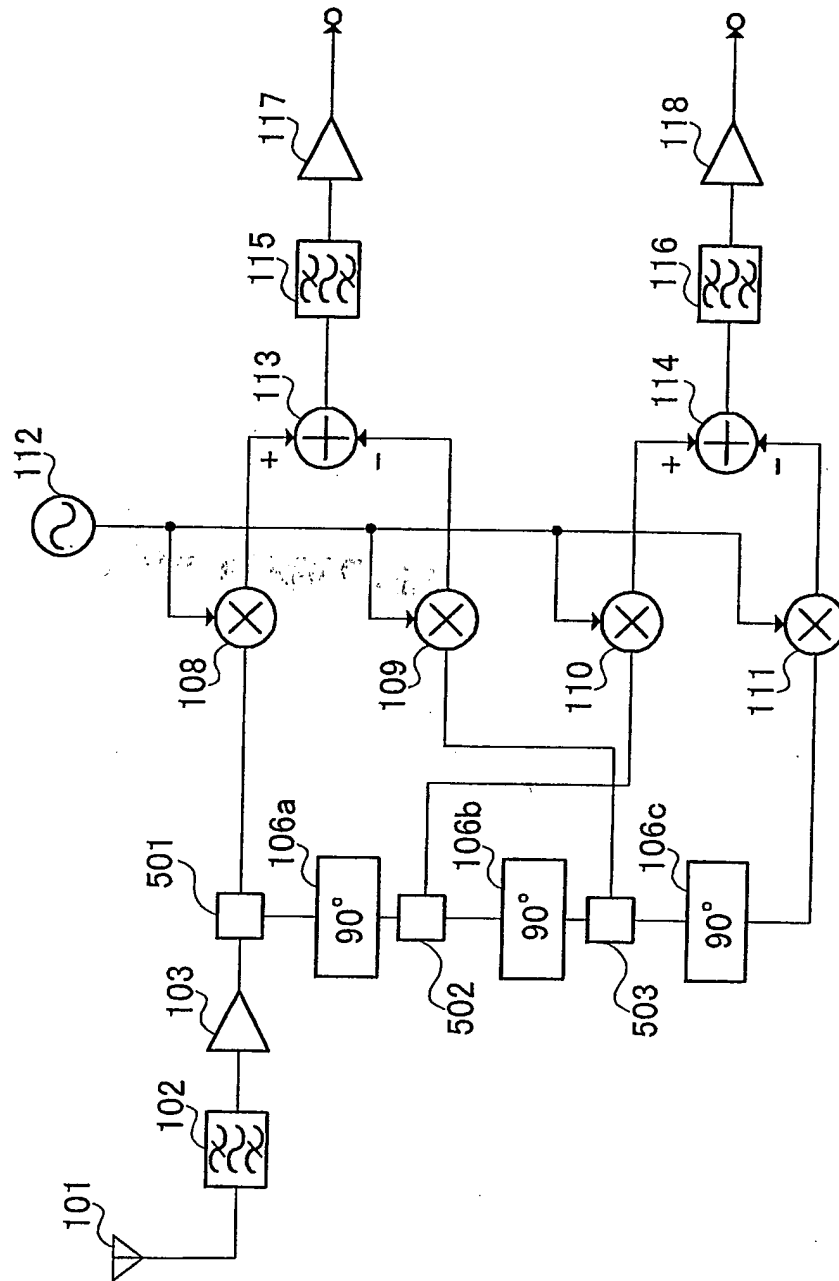


図 6

THIS PAGE BLANK (USPTO)

7/9

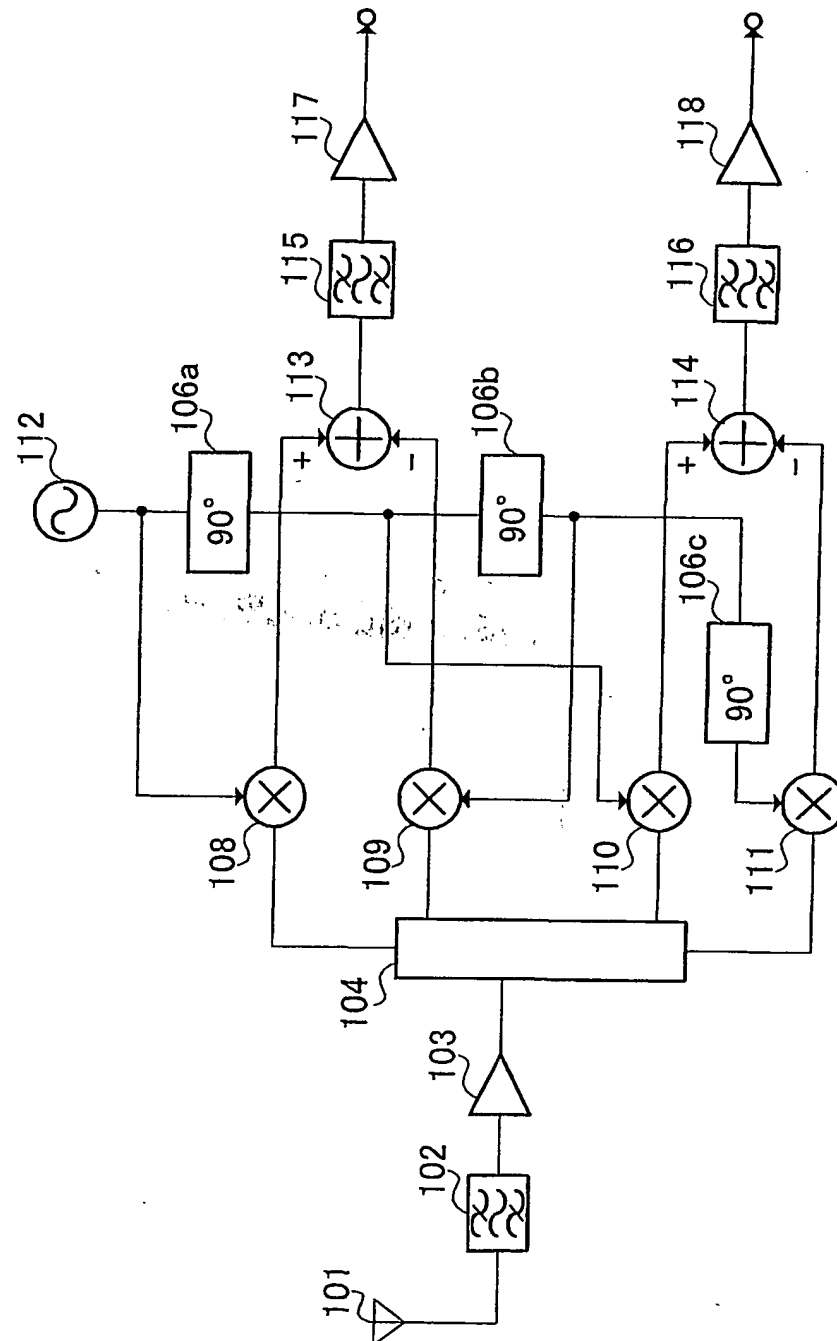
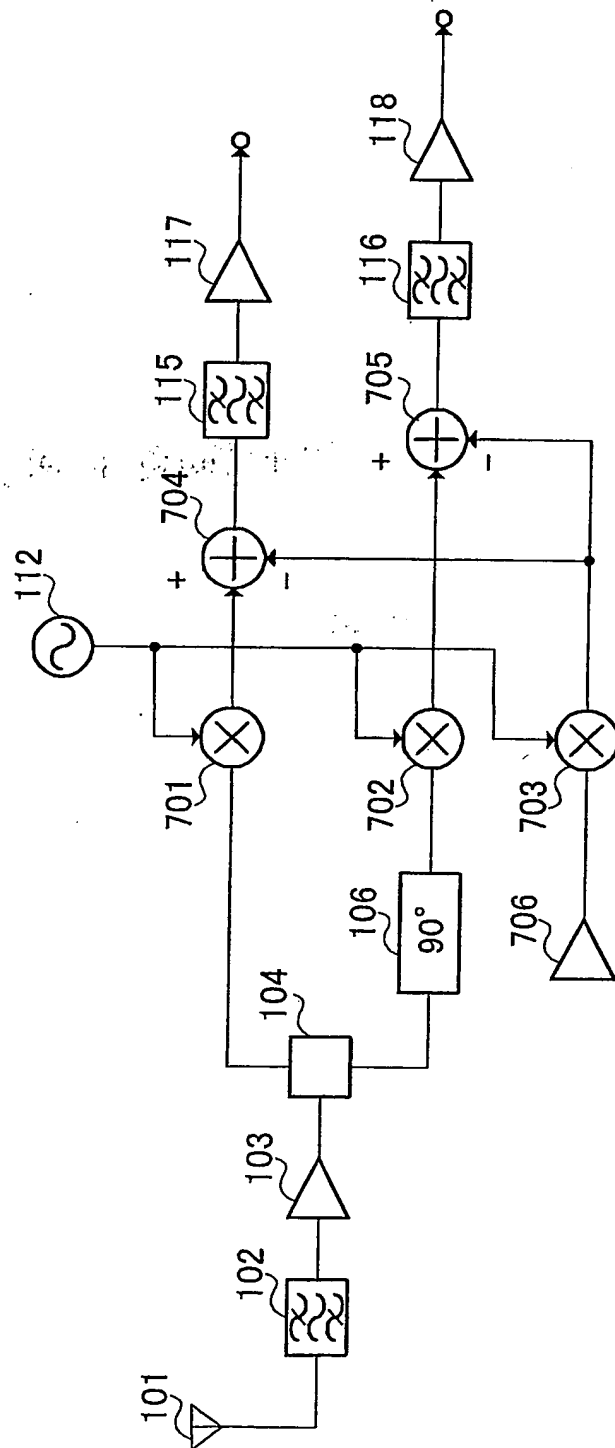


図 7

THIS PAGE BLANK (USPTO)

8/9



8

THIS PAGE BLANK (USPTO)

9/9

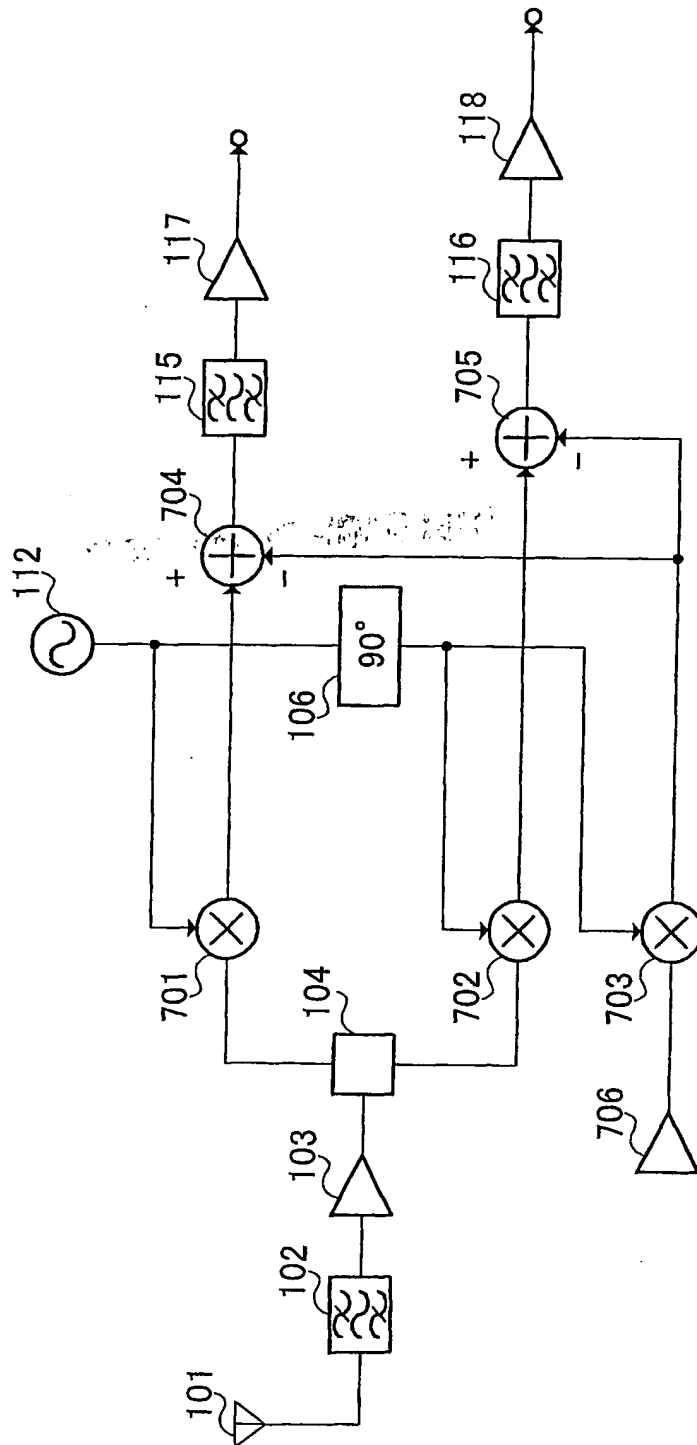


図 9

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/07242

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04B1/30 H04L27/14, 27/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04B1/30 H04L27/14, 27/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99/55015 A1 (ERICSSON INC.), 28 October, 1999 (28.10.99), Fig. 5 & AU 3571099 A & BR 9909818 A & EP 1074093 A1	1, 3, 4, 6-8
X	JP 7-321686 A (Toshiba Corporation), 08 December, 1995 (08.12.95), Fig. 1 (Family: none)	1, 3, 4, 6-8
X	JP 6-268546 A (Toshiba Corporation), 22 September, 1994 (22.09.94), Fig. 1 (Family: none)	1, 2, 4, 6-8
X	JP 10-247953 A (Mitsubishi Electric Corporation), 14 September, 1998 (14.09.98), Fig. 1 (Family: none)	5, 9
X	Hiroshi YOSHIDA et al., "B-450 Direct Conversion Jushinki no DC Offset Jokyo Houhou", (1996) Denshi Joho Tsuushin Gakkai Tsuushin Society Taikai Kouen Ronbunshuu, 01, August, 1996, page 451	5, 9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 October, 2001 (29.10.01)Date of mailing of the international search report
13 November, 2001 (13.11.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04B1/30 H04L27/14, 27/22

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04B1/30 H04L27/14, 27/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	WO 99/55015 A1 (ERICSSON INC.) 28. 10月. 1999 (28. 10. 99) 第5図 & AU 3571099 A & BR 9909818 A & EP 1074093 A1	1, 3, 4, 6-8
X	JP 7-321686 A (株式会社東芝) 8. 12月. 1995 (08. 12. 95) 第1図 (ファミリーなし)	1, 3, 4, 6-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29. 10. 01

国際調査報告の発送日

13.11.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

江口 能弘



5 J

8125

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 6-268546 A (株式会社東芝) 22. 9月. 1994 (22. 09. 94) 第1図 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 6-8
X	J P 10-247953 A (三菱電機株式会社) 14. 9月. 1998 (14. 09. 98) 第1図 (ファミリーなし)	5, 9
X	吉田弘 他3名, B-450ダイレクトコンバージョン受信機のD Cオフセット除去方法, 1996年電子情報通信学会通信ソサイエ ティ大会講演論文集1, 8月. 1996, p. 451	5, 9

THIS PAGE BLANK (USPTO)